Ubiquitous

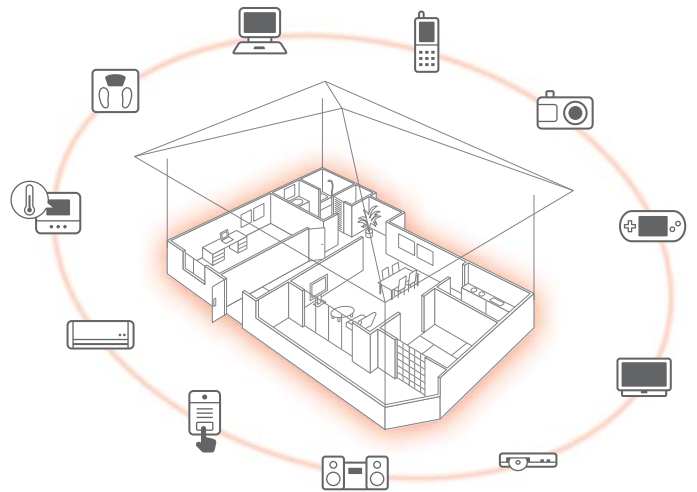
「小さく」「軽く」「速い」組込みソリューション

株式会社ユビキタス製品カタログ

Ubiquitous Corporation
NITTOCHI NISHI-SHINJUKU BLDG. 20F,6-10-1 NISHI-SHINJUKU, SHINJUKU-KU,TOKYO 160-0023, JAPAN

「小さく」「軽く」「速い」組込みソリューション

株式会社ユビキタスは2001年に創業して以来、一貫して組込みシステム向けの通信ソフトウェアを中心とした開発･ライセンス提供を行っています。
ユビキタス社の提供する製品は、組込みシステム向けに最適化されることにより、「小さく」「軽く」「速い」という特長を持っています。
これらの製品は、自社ですべてのコードを開発したものです。

「小さく」 機能を損なうことなく、コードサイズを極限まで小さくし、ROM容量削減が可能です。
「軽　く」 限られたハードウェアリソース下でも高性能を発揮し、RAM容量削減が可能です。
「速　い」 同様のソフトウェアに比べ、高いパフォーマンスを発揮します。

製品ラインアップ

プラットフォーム　― Ubiquitous Platform ―

NF　Ubiquitous Network Framework　「小さく」「軽く」「速い」ネットワーク プラットフォーム　P1〜3

μNF　Ubiquitous micro Network Framework　極小デバイス向けネットワーク プラットフォーム　P4

UH　Ubiquitous USB Host　「小さく」「軽く」「速い」USBホスト プラットフォーム　P5

ミドルウェア製品群　― Ubiquitous Middleware ―

DB　Ubiquitous DeviceSQL　世界最小、超高速の組込みデータベース　P6〜9

QB　Ubiquitous QuickBoot　組込みシステムの高速起動ソリューション　P10〜11

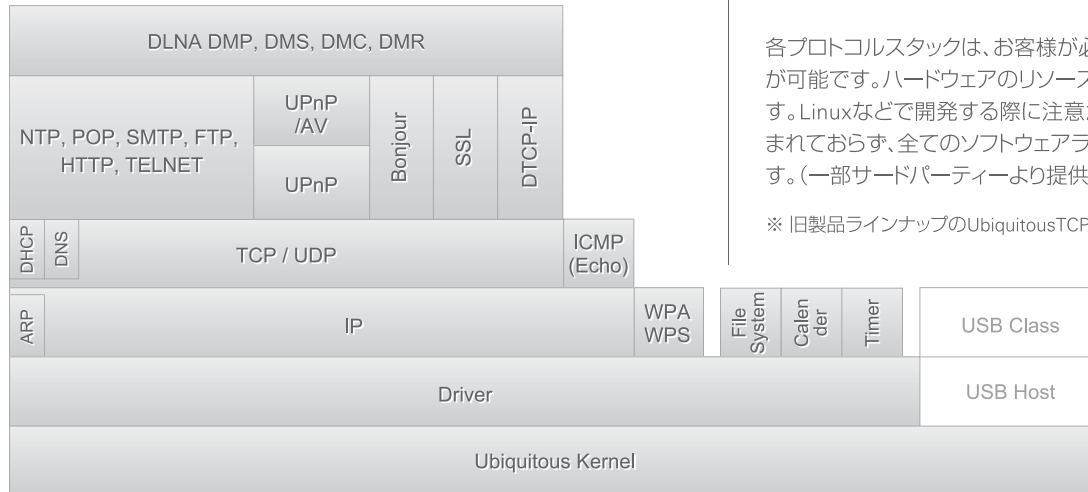
DI　Ubiquitous DTCP-IP　コンパクトなリンクプロテクション ソリューション　P12

WP　Ubiquitous WPA/WPS/Wi-Fi Direct　無線LAN用ソリューション　P13

「小さく」「軽く」「速い」ネットワーク プラットフォーム

NF

Ubiquitous Network Framework

Ubiquitous Network Frameworkは、ユビキタスネットワークデバイスを開発するためのソフトウェアプラットフォームです。非常に少ないリソースにおいて、ネットワークデバイスを開発することが可能となります。
組込みシステム向けのマルチスレッド対応カーネル「Ubiquitous Kernel」と、TCP/IPプロトコルスタック、およびその周辺のプロトコルを含んだ製品群で構成されます。

DLNA DMP, DMS, DMC, DMR
NTP, POP, SMTP, FTP, HTTP, TELNET
UPnP /AV
UPnP
Bonjour
SSL
DTCP-IP
DHCP
DNS
TCP / UDP
ICMP (Echo)
ARP
IP
WPA WPS
File System
Calender
Timer
USB Class
Driver
USB Host
Ubiquitous Kernel

従来、組込み製品にネットワーク機能を搭載するには、ROM/RAM容量、CPUのパフォーマンスなどが要求され、低コスト化が大きな課題となっていました。
Ubiquitous Kernel同様、各プロトコルスタックは非常にコンパクトかつ効率的に動作するよう設計されており、Ubiquitous Network Frameworkをお使いいただくことで、低コストでネットワーク機能を搭載することが可能、また非常に低価格のネットワーク機器を開発することが可能となります。お客様の発想に応じ、今まででは製品化が困難であったような先進的なネットワークデバイスが実現可能です。

各プロトコルスタックは、お客様が必要とされる機能にあわせて選択、実装が可能です。ハードウェアのリソースに応じて最適なかたちでご利用できます。Linuxなどで開発する際に注意が必要となるGPLなどの制約は一切含まれておらず、全てのソフトウェアライブラリを弊社が開発、ご提供しています。（一部サードパーティーより提供されるケースを除きます。）

※ 旧製品ラインナップのUbiquitousTCP/IPは本製品に含まれております。

特長

■ 小型・軽量・高速
プログラムサイズが小さく、ROM/RAMともに少ない容量で動作可能です。
お客様が開発する製品に応じ、機能を限定するなどで更なる小型化が可能です。
効率的な動作を念頭に設計、最適化。これにより非常に低いCPU占有率を実現しています。

■ 優れた移植性
ARM, MIPS, PowerPC, H8S, SH, M16C, V850, ColdFire V1など、多彩なCPUで動作実績があります。
他 のCPUでも対応可能ですので、お問い合わせください。

機能、仕様

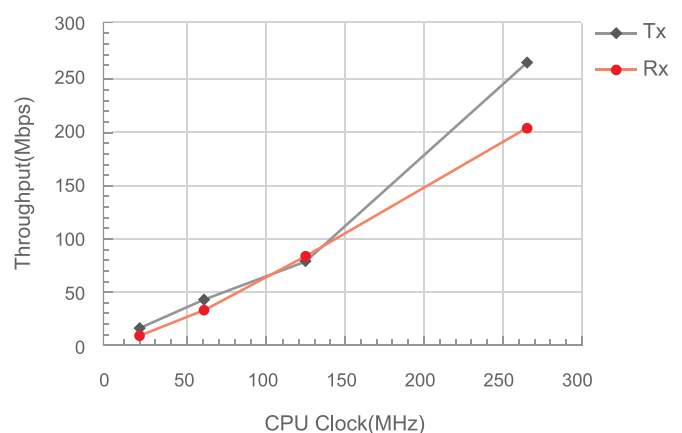
■ 対応プロトコル
ネットワークレイヤ：IP, ICMP, ARP, IGMP/MLD
トランスポートレイヤ：TCP, UDP
アプリケーションレイヤ：DHCPc, DNSc, NTPc, POPc, SMTPc, HTTPd, FTPd, TELNETd,
その他：UPnP Device Architecture v 1.0, UPnP Control Point, Bonjour

■ デュアルスタック対応
IPv4版（IPv4 Edition）
IPv6版（IPv6 Edition、IPv4とのデュアルスタック対応）

■ 周辺機能
カレンダー機能
シリアルコンソール
ファイルシステム

■ コードサイズ
例（ARM CPUコアの場合）

コンポーネント	Thumb 命令セット	ARM 命令セット
カーネルコア	1.9K バイト	2.7K バイト
TCP/IP （v4）	9.4K バイト	14.3K バイト
UPnP	9.9K バイト	13.0K バイト

■ ベンチマーク例

Tx
Rx
Throughput(Mbps)
0 50 100 150 200 250 300
CPU Clock(MHz)
0 50 100 150 200 250 300

提供形態

ライブラリ·オブジェクト形式でのSDK（ソフトウェア開発キット）として提供いたします。お客様はアプリケーションプログラムリンク時にライブラリやオブジェクトをリンクしてください。一部ソースファイルで提供するものもあります。
標準コンパイラはgccです。環境に合わせて、gccのクロスコンパイル環境をご用意ください。
他の統合開発環境向けへの提供も可能です。詳しくはお問い合わせください。

■ SDK 内容
ドキュメント
ヘッダファイル
ライブラリファイル
オブジェクトファイル
サンプルプログラム

Component Option

Component Optionをお使いいただくことにより、例えばSSLなどの暗号化ライブラリで構成されるSecurity Optionを加えることでセキュアな通信を実現、Home Network Optionを利用することでマルチメディアホームネットワーク規格のDLNA（Digital Living Network Alliance）に対応した製品の開発が可能など、最終製品を想定した際に必要なコンポーネントとして提供いたします。各コンポーネントは、他の製品と同様、非常にコンパクトかつ効率的に動作するよう設計されています。

コンポーネントを追加することで、プログラムサイズや、必要とするCPUの最低動作周波数は上がりますが、その上昇をできる限り抑えることで、低コストでの機能追加を実現します。
セキュリティ機能、ホームネットワーク機器向け機能、無線LAN対応機器向け機能など、ネットワーク製品において重要となるコンポーネントをご提供しております。これらを利用することで、短期間での製品開発が可能となります。

Security Option

Security Optionは、TCP/IP通信において、情報を暗号化して送受信する際に必要となる暗号化通信用のコンポーネントです。インターネットを通じて機密性の高い情報を送受信する際に、ほぼ標準的に利用されているプロトコルであるSSL/TLSの機能を提供します。

■ 対応アプリケーション
サーバ機能、クライアント機能

■ 対応規格
SSL Ver.3, TLS1.0 / 1.1 / 1.2

■ 鍵交換方式
RSA,DH

■ 対応アルゴリズム
暗号化アルゴリズム：DES, 3DES, RC4, AES
ハッシュ アルゴリズム：SHA-1, MD5
* RC4実装についてはRSAセキュリティ社とのライセンス契約が必要です。

■ フットプリント
ROM : 25Kバイト
RAM : 20Kバイト前後

Home Network Option

Home Network Optionは、ホームネットワーク対応のデジタル家電を開発するために必要となるコンポーネントです。UPnP AV（Universal Plug &Play）やDLNA（Digital Living Network Alliance）などの、機器間のホームネットワーク内における相互接続に関する標準規格に準拠した機能を実装するために必要なコンポーネントを提供します。

■ 対応規格

DLNAガイドライン対応	DLNAガイドラインv1.5の必須要件に対応
デバイスクラス	DMS/DMPに対応
UPnP-AV	UPnP AV Device, UPnP AV Control Point ※ DLNA デバイスクラスを構成するためのUPnP AVの必須サービスに対応する独自のアクションを任意に実装可能なAPIを提供

■ 対応デバイスクラス及びケーパビリティー
デバイスクラス
　DMS 対応メディアフォーマットは任意に定義可能
　DMP 対応メディアフォーマットは搭載されるデコーダに依存
デバイスケーパビリティ
　+UP+/-UP-, +DN+/-DN-に対応する（-xx-は便宜上の表示です。）
コードサイズ
　ROM：300Kバイト～
その他
　デコード、トランスコードはホスト側での実装
　タイムシーク、バイトシーク可能なAPIを提供

Link Protection Option

Link Protection Optionは、著作権保護されたデジタルコンテンツをホームネットワーク内で共有する場合に必要となる暗号化通信用のコンポーネントです。主にDLNA対応のビデオレコーダーで録画した地上デジタル放送をネットワーク経由で再生する際に必要となるDTCP-IP（Digital Transmission Contents Protection）を提供します。

■ 対応規格
DTCP-IP　Ver.1.4（MOVE）対応
　DTCP Specification Volume 1 Revision 1.7
　DTCP Volume 1 Supplement E Mapping DTCP to IP, Revision 1.4
WMDRM-ND　Windows Media DRM10 for Network Devices
コードサイズ
　ROM：各 約50Kバイト
その他
　ハードウェアが搭載する暗号処理機能への最適化により、
　高速に暗号処理が可能となります。

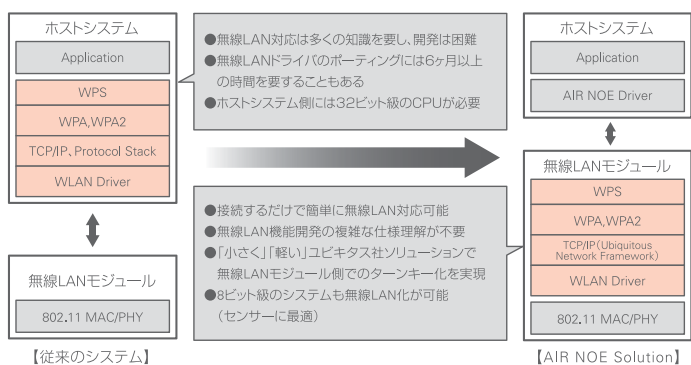
NOE Solution

Network Offload Engine(NOE)は、ホストシステムに代わり、専用のサブシステムでネットワーク処理を行うことにより、様々なネットワーク機能実装時の問題を解決する、ハードウェアと一体となったソリューションパッケージです。
通常、サブシステム側にネットワーク機能を実現しようとしても、ソフトウェアコンポーネントのサイズが大きかったり、ネットワークのスループットを出すことができなければ、低価格･高品質のサブシステムを実現することはできず、追加コストに対するメリットは薄れてしまいます。
Ubiquitous Network Frameworkによりネットワーク処理を行う専用のサブシステムを開発することで、安価かつネットワーク処理に効果的なシステムを実現することが可能となります。

■ NOE採用による主なメリット

ターンキーソリューションによる製品開発時間の短縮
既存設計を生かしネットワーク機能を追加、OSレス、低スペックCPUでも可能
安定かつ高いスループットの実現
システムの低消費電力化を実現、環境に配慮したシステム構築が可能

▶ かんたん無線LANソリューション AIR NOE Solution

AIR NOE Solutionは、組込みシステムの無線LAN対応を短期間で簡単に実現するための統合無線LANソリューション パッケージです。従来はホストシステムに実装する必要があった無線LANデバイスドライバ、ネットワーク プロトコル スタック、セキュリティ機能など無線LAN対応に必要なソフトウェアを無線LANモジュール上に搭載し、標準パッケージとしてご提供します。対応したモジュールをホストシステムに追加するだけで、無線LAN機能を付加することが可能となります。
また、無線LAN機能を実装するためには、非常に多くの作業を要します。AIR NOE Solutionは、簡単なコマンドを呼び出すだけで無線LAN通信を実現出来るような仕組みをご提供いたします。豊富なコマンドインターフェースをご用意していますので、無線LANの詳細な知識なしでも、必要な機能を簡単に実装することが可能です。
更に、従来の方法では、無線ネットワーク対応が困難とされた8bitまたは16bitなどのCPUにおいても、AIR NOE Solutionを搭載したモジュールを導入することで、無線LAN機能を付加することが可能となります。
このように、AIR NOE Solutionを導入いただくことで、大幅な開発期間の短縮、コスト削減を実現。組込機器へ簡単に無線LAN通信機能を搭載すること、低価格の無線LANデバイスを開発することが可能となります。

実装例

■ デジタルカメラへの無線LAN機能追加

デジタルカメラで撮影したコンテンツを、写真共有サイトやSNSサイト、PCへ、メディアを取り外さずネットワーク経由でダイレクトに送信したいというニーズが生まれています。コスト面もあり、全てのモデルで無線LAN対応は難しい場合でも、AIR NOE対応無線LANモジュールを搭載することで、対応したいモデルに限定して、簡単にネット対応が可能となります。

■ センサーやローコストの監視機器を製品化、インターネットを経由した遠隔管理

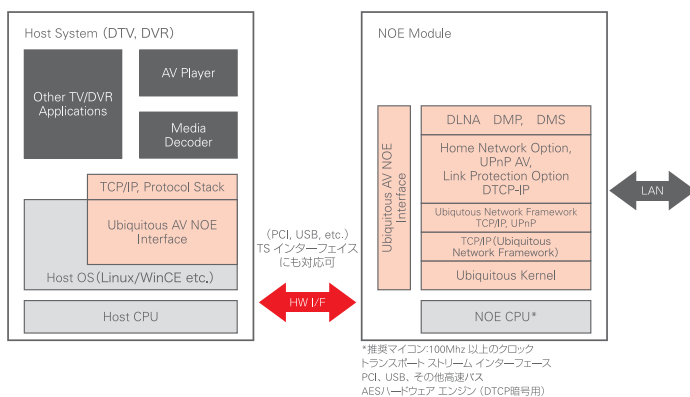
遠隔地に設置したセンサーや監視機器からの情報を、無線LANを使用してインターネット経由でアップロードすることを可能にします。インターネットを利用することで遠隔操作によるデータ取得が容易になります。たとえば農地に設置したセンサーやカメラのデータを取得して統計的な管理に生かすことが可能です。ホストシステムは非力なマイコンで十分ですので、非常に安価に製品化が可能となります。

▶ 高機能DLNAソリューション AV NOE Solution

AV NOE Solution は、DLNAガイドラインVer1.5に対応した機能をモジュール化したNOEソリューションです。
デジタル家電のネットワークサブシステムに、Ubiquitous Network Frameworkから暗号化処理や伝送路保護までを実装することで、メインシステムのCPU負荷を劇的に低減することが可能なソリューションです。
AV NOE Solution 採用システムでは、有線LANを使用しても無線LANを使用してもメインシステムにかかる負荷は同等となりますので、無線LANでの運用時でもシステムの負荷は低い状態を維持できます。

▶ AV NOEとAPI互換のミドルウェアソリューション Ubiquitous DLNA

AV NOE Solution の機能と API を維持しつつ、サブシステムを不要とした、新しいミドルウェアソリューションです。AV NOE Solutionのような高機能･高性能を追求しない場合や、汎用組込みOS 向けに適しています。
コスト重視の場合は、AV NOE Solution から Ubiquitous DLNA へ、性能重視の場合は、Ubiquitous DLNA から AV NOE Solution へとAPIの互換性があるため、柔軟なシステム設計を可能にします。

*推奨マイコン:100Mhz 以上のクロック
トランスポート ストリーム インターフェース
PCI、USB、その他高速バス
AESハードウェア エンジン（DTCP暗号用）

実装例

■ マルチチャンネル対応システム

ホストシステムのCPU負荷を軽減するNOE構成のDMSは、ホストシステムのCPUが200MHzクラスでもDTCP-IPでコンテンツ保護をした状態で地上デジタル放送の3チャンネル同時配信を実現します。

動作確認環境

ホストシステム：NAS（CPU: PowerPC 200MHz OS: Linux）
ホストシステムとの接続はUSBを使用

■ ネットワーク録画対応システム

CPU負荷分散を実現したNOE構成のDMSは、ホームネットワークからコンテンツを受信（録画）とホームネットワークへの送信（配信）を同時に処理することが可能です。
ネットワーク経由での録画が可能となり、宅内の離れた部屋からもコンテンツの視聴が可能となり、利便性が劇的に向上します。
お客様のDLNAガイドライン1.5対応機器開発で、マルチチャンネルに対応した機器開発を短時間で実現するソリューションとしてご活用ください。

極小デバイス向けネットワーク プラットフォーム

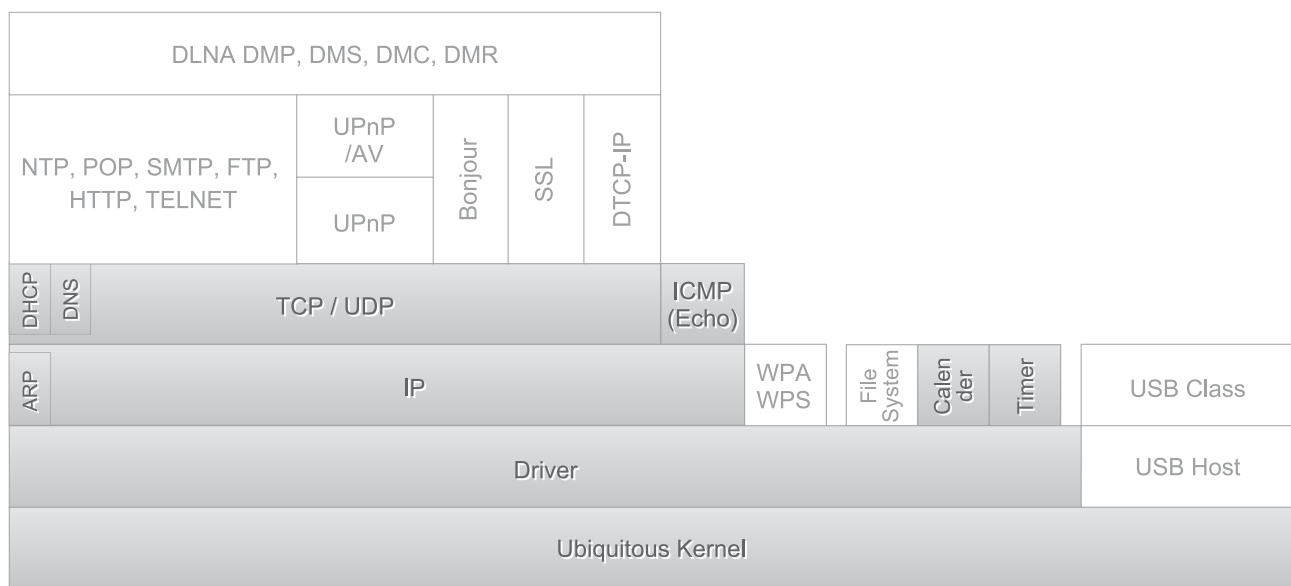
μNF

Ubiquitous micro Network Framework

Ubiquitous micro Network Frameworkは、極小のユビキタスネットワークデバイスを開発するためのソフトウェアプラットフォームです。「Ubiquitous Network Framework」のうち、TCP/IP通信機能を実装するために最低限必要な機能に絞り込み、SDK(ソフトウェア開発キット)として最適化したものです。非常に少ないリソースにおいて、ネットワークデバイスを開発することが可能となります。
組込みシステム向けのマルチスレッド対応カーネル「Ubiquitous Kernel」と、TCP/IPプロトコルスタックで構成されます。

従来、組込み製品にネットワーク機能を搭載するには、ROM/RAM容量、CPUのパフォーマンスなどが要求され、低コスト化が大きな課題となっていました。

Ubiquitous Kernel 同様、各プロトコルスタックは非常にコンパクトかつ効率的に動作するよう設計されており、さらにコードサイズ重視で機能を絞り込んだUbiquitous micro Network Framework をお使いいただくことで、よりハードウェアリソースが少ない環境でネットワーク機能を搭載することが可能となり、非常に低価格のネットワーク機器を開発することが可能となります。お客様の発想に応じ、今まででは製品化が困難であったような先進的なネットワークデバイスが実現可能です。

Linuxなどで開発する際に注意が必要となるGPLなどの制約は一切含まれておらず、全てのソフトウェアライブラリを弊社が開発、ご提供しています。(一部サードパーティーより提供される場合を除きます。)

特長

■ 高速かつ超小型・超軽量
プログラムサイズが非常に小さく、ROM/RAMともに少ない容量で動作可能です。Ubiquitous Network Frameworkに比べ、更に機能を絞り込むことで、超小型化されています。効率的な動作を念頭に設計、最適化。これにより非常に低いCPU占有率を実現しています。Ubiquitous Kernel上で動作することで、スレッド切り替えが非常に速く、高速に動作します。

■ 優れた移植性
ARM, MIPS, PowerPC, H8S, SH, M16C, V850, ColdFire V1など、多彩なCPUで動作実績があります。
他 のCPUでも対応可能ですので、お問い合わせください。

機能、仕様

■ 対応プロトコル
ネットワークレイヤ:IP, ICMP, ARP, IGMP/MLD
トランスポートレイヤ:TCP, UDP
アプリケーションレイヤ:DHCPc, DNSc

■ 周辺機能
カレンダー機能
シリアルコンソール

提供形態

ライブラリ・オブジェクト形式でのSDK(ソフトウェア開発キット)として提供いたします。お客様はアプリケーションプログラムリンク時にライブラリやオブジェクトをリンクしてください。一部ソースファイルで提供するものもあります。
標準コンパイラはgccです。環境に合わせて、gccのクロスコンパイル環境をご用意ください。
他の統合開発環境向けへの提供も可能です。詳しくはお問い合わせください。

■ SDK 内容
ドキュメント
ヘッダファイル
ライブラリファイル
オブジェクトファイル
サンプルプログラム

「小さく」「軽く」「速い」USBホスト プラットフォーム

UH Ubiquitous USB Host

MP3などの音楽データが入ったUSBメモリやポータブルメディアプレイヤーをAV機器やカーオーディオに挿入して音楽を再生する、USB接続可能なデジタルカメラのデータをデジタルフォトフレームなどの機器に表示するなど、パソコン以外の機器に対してUSB接続するシーンが多くなってきています。

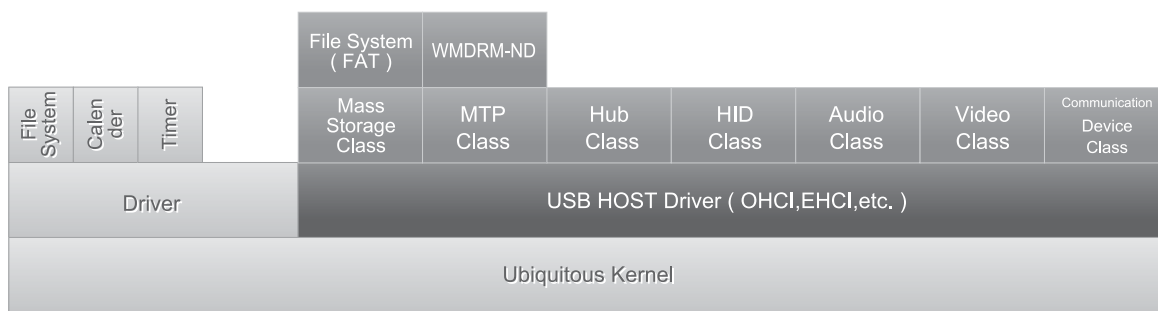
Ubiquitous USB Hostは、PC周辺機器の標準規格として普及しているUSBデバイスとの接続のために、組込みシステムに最適化されたUSBクラスライブラリ群です。

既にメディアデータの標準ストレージとなっているマスストレージクラス対応USB機器、およびデジタルカメラなどでの対応が標準になりつつあるMTPデバイス及び著作権保護機能(WMDRM)つきMTPデバイスに対応しており、AV機器やカーオーディオのUSBホスト機能を少ないハードウェアリソースで実現出来るソリューションです。

リソースが少なく、かつコスト制約が厳しい組込機器でUSBホスト機能に対応するためには、必要なソフトウェアのフットプリントが非常に小さく、コンパクトに動作する必要があります。

Ubiquitous USB Host は、Ubiquitous Kernel や Ubiquitous Network Frameworkなどと同様に、非常にコンパクトかつ効率的に動作するよう設計されており、Ubiquitous USB Host をお使いいただくことで、低コストでUSBホスト機能を搭載することが可能となります。また、Ubiquitous Network Frameworkと一緒に導入することで、USBホスト機能とネットワーク機能を同時に実現することも可能です。

各ライブラリは、お客様が必要とされる機能にあわせて選択、実装が可能です。ハードウェアのリソースに応じて最適なかたちでご利用できます。Linuxなどで開発する際に注意が必要となるGPLなどの制約は一切含まれておらず、全てのソフトウェアライブラリを弊社が開発、ご提供しています。

特長

■ 小型・軽量・高速
プログラムサイズが小さく、ROM/RAMともに少ない容量で動作可能です。
効率的な動作を念頭に設計、最適化。これにより非常に低いCPU占有率を実現しています。
Ubiquitous Kernel上で動作することで、スレッド切り替えが非常に速く、高速に動作します。

■ 優れた移植性
各種ホストコントローラーへ対応済みです。
詳しくは下記、機能及び仕様をご覧ください。新規に対応をご希望の方は別途お問い合わせください。

機能、仕様

■ 対応済みクラス
Mass Storage Class
MTP/PTP (Still Image Class)
Hub Class
HID Class
Audio Class (1.0)
Video Class (1.1)
Communication Device Class
※その他のクラス及び各サブクラス対応についてはご相談ください

■ 対応モード
ハイスピード
フルスピード
ロースピード

■ 対応転送方式
バルク転送
アイソクロナス転送
インタラプト転送
コントロール転送

■ フットプリント (最小構成時)
マスストレージクラス/ファイルシステム実装時 : ROM 約50Kバイト、RAM 約11Kバイト
MTP/WMDRM-ND実装時 : ROM 約80Kバイト、RAM 約5Kバイト
オーディオクラス、アイソクロナス転送実装時 : ROM 約40Kバイト、RAM 約5Kバイト

■ 対応ホストインターフェース
OHCI
EHCI
その他の独自インターフェース

■ 動作確認済ホストコントローラ (コントローラ内蔵CPU)
ルネサス エレクトロニクス(株)
M66596, R8A66597, SH7727, SH7660
μPD720101, μPD720102, V850ES/Jx3-Uシリーズ
パナソニック (株) セミコンダクター社
MN103シリーズ
富士通セミコンダクター (株)
MB91FV310A, MV91F662
フリースケール・セミコンダクタ・ジャパン (株)
MCF5221xシリーズ

提供形態

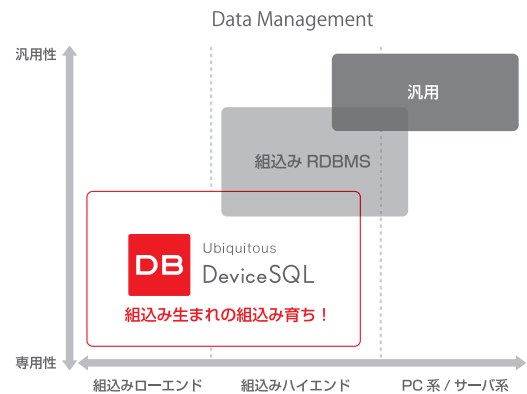
ライブラリ・オブジェクト形式でのSDK (ソフトウェア開発キット) として提供いたします。
お客様はアプリケーションプログラムリンク時にライブラリやオブジェクトをリンクしてください。
一部ソースファイルで提供するものもあります。
標準コンパイラはgccです。環境に合わせて、gccのクロスコンパイル環境をご用意ください。
他の統合開発環境向けへの提供も可能です。詳しくはお問い合わせください。

■ SDK 内容
ドキュメント
ヘッダファイル
ライブラリファイル
オブジェクトファイル
サンプルプログラム

■ なぜ今、組込みデータベースか?

近年、組込みシステムの高機能化に伴い、組込みシステムで取り扱うデータの種類並びにデータ量が増加の一途を辿っています。プログラムが複雑化し、C言語だけによるデータ管理はすでに限界に来ており、品質を確保するのに多大な時間を要するなど、新たな課題となっています。この課題の解決策として組込み向けデータベースが注目されています。Ubiquitous DeviceSQL(以降、DeviceSQL)は、組込みシステムに特化し、ストリーム·ベースド·データ管理技術に基づくまったく新しいカテゴリーのデータ管理ソフトウェアとして2002年に登場し、携帯電話、車載機器、IP-STB、通信機器などでの採用実績を重ね、現在、DeviceSQL Release 5がリリース中です。

DeviceSQLは、他の組込みRDBMSではカバーできない、ローエンドからハイエンドまでのすべての製品ラインをカバーし、データベースへのアクセス(データベース機能)に加え、手続き言語およびインポート関数機能を組み合わせることにより、SQL文の前後でフィルタリング、フォーマット変換等のデータ処理(データ処理機能)を自由に行うことができる組込みシステム向けに特化した次世代のデータ管理フレームワークソフトウェア(Device Data Management) 製品です。

また、DeviceSQLは、超高速、コンパクトなDBエンジンを内蔵し、組込みシステムで使用される様々なデータをその属性に応じてインメモリあるいはFlashROMやHDDなどの永続ストレージに最適に格納可能です。またDeviceSQL言語によりアプリケーションのコードとデータ管理のコードを完全に分離することができ、それぞれを並行開発でき、データの追加等の仕様変更にも柔軟に対応することが可能です。

DeviceSQLは、今までにない新しいテクノロジーにより、組込みシステムに対して、データ管理という側面から、パフォーマンスの向上、操作性の向上、さらにインテリジェンスを向上させ、組込みシステムに新たな付加価値を生み出すフレームワークを提供します。また同時に開発の生産性、品質の向上をもたらします。

特長

■ 開発環境

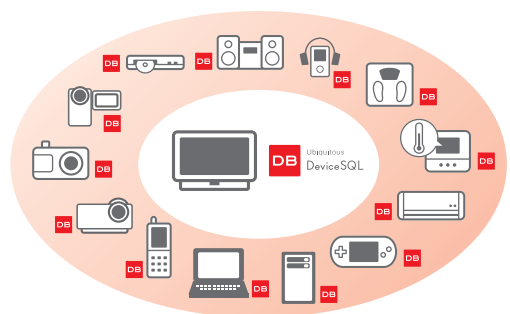
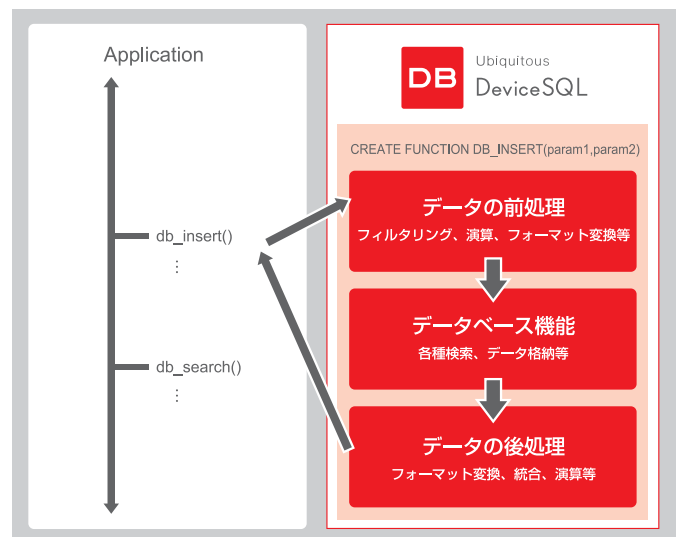
フレームワークとして提供

組込みシステム毎に最適なデータ管理システムの実装が可能

DeviceSQL→Cの先進的なアプローチ

DeviceSQL高級言語による生産性の高いプログラミングが可能
プログラム制御とテーブル/データ操作を完全に分離
ランタイムのコードサイズを低減

DeviceSQLでは、C言語の独自APIによるプログラミング、SQLの文字列をAPIに渡す、いわゆるEmbedded SQLによるプログラム、そしてOracle PL/SQLに準拠したDeviceSQL言語でのプログラミングが可能で、これらを自由に組み合わせて利用できます。特にDeviceSQL言語によるプログラミングでは、データロジックを記述し、コンパイラを用いてCコードに変換する方式を採用しています。これにより、他の組込みRDBMSが通常ランタイム環境で行うSQL文の解釈、構文チェック、エラーチェック等の処理をプリコンパイル時に行うことで、メモリフットプリントの極小化とパフォーマンスの高速化を実現しています。またDeviceSQLプログラム内でCの関数ならびにDeviceSQL関数をインポート/エクスポートすることができるため、きめ細かなデータ操作を行うことができ、アプリケーションとデータ操作のコードを完全に分離することが可能です。

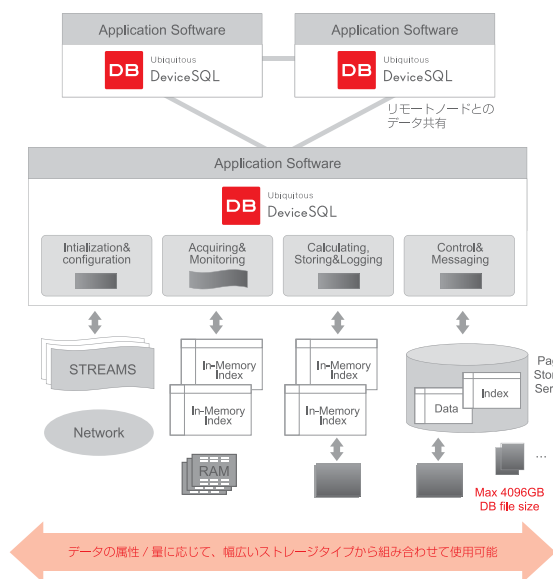
今までリソースの制限で使用をあきらめていたローエンドの組込みシステム環境下でも、データベースを使用したデータ管理を行うことが可能になります。これにより、RFIDなどのようなプリミティブなデバイスから、携帯電話、デジタルTV、DVD/HDDレコーダのような主要な組込みシステム、さらに複合機や医療機器、POSといったクロック1GHzを超えるCPUが搭載されたハイエンドのシステムすべてにおいて共通プラットフォームとして使用することが可能です。

■ プラットフォーム環境(ランタイム環境)

超高速、超極小なデータベース

世界最小DBエンジン (最小時24KB、一般的な使用の場合50-80KB)
マルチプロセス、マルチスレッド対応
他の一般的な組込みRDBMSに比べ、15倍から50倍も高速に実行可能
データ数によらず安定した応答時間
ロールバック、クラッシュリカバリを備えた完全なACIDトランザクションをサポート
各種ストリームデータをレコードとしてデータ処理可能
例:センサー、ネットワーク、ファイルなど
長時間処理のタイムアウト、インタラプト機能をサポート

データの最適配置

インメモリと各種永続ストレージ(FlashROM, HDD, MMC/SD)双方を利用し、データを最適配置
パフォーマンスの最適化および消費電力の低減に貢献
リモートデータアクセス(共有)をサポート

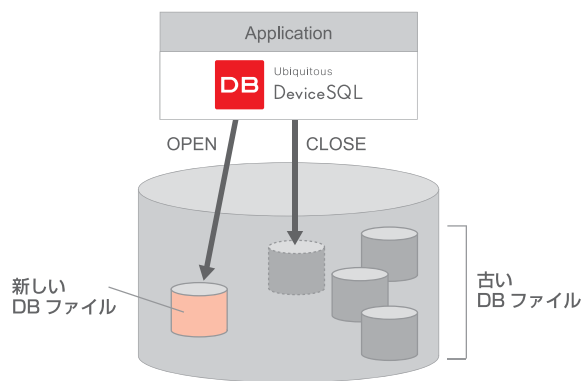
他の組込みRDBMSは、インメモリあるいは、永続ストレージどちらか一方をサポートしているのに対して、DeviceSQLは、次の図に示すストリーム、インメモリ、メモリマップドストレージ、デバイスダイレクトストレージ(ページストレージ)の4つのデータ参照(格納)方式をサポートしています。またDeviceSQLが実装されたリモート機器とTCP/IPネットワークを介したデータ共有もサポートしていますので、様々なシーンに応じて、幅広いデータアクセスが可能です。

あらゆるCPU、OSをサポートするポータビリティ

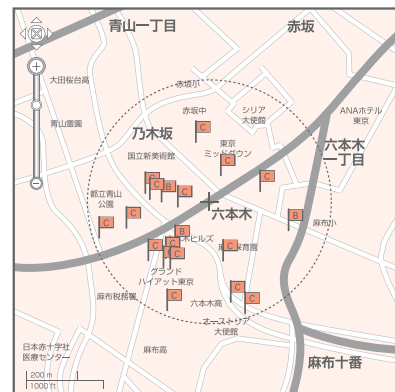
ローエンドからハイエンドまですべての製品ラインのサポートが可能
各種OSをサポート
例:μITRON、Linux、Windows CE、VxWorks、Symbian、QNX、ThreadX他
In-House OS、None-OS環境にも対応

エンタープライズ系RDBMSとの連携

DeviceSQL DataSync (オプションとして提供) によりエンタープライズ系RDBMSとDeviceSQL間でデータ同期が可能
DeviceSQLは、今までにない新しいテクノロジーにより、組込みシステムに対して、データ管理という側面から、パフォーマンスの向上、操作性の向上、さらにインテリジェンスを向上させ、組込みシステムに新たな付加価値を生み出すフレームワークを提供します。また同時に開発の生産性、品質の向上をもたらします。

データベースファイルのダイナミックなOPEN/CLOSE

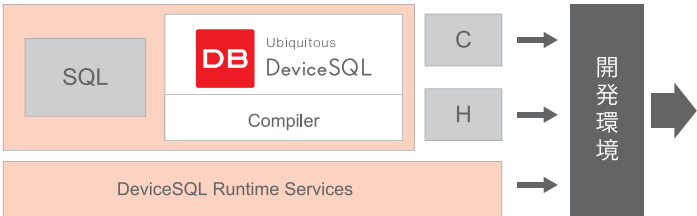
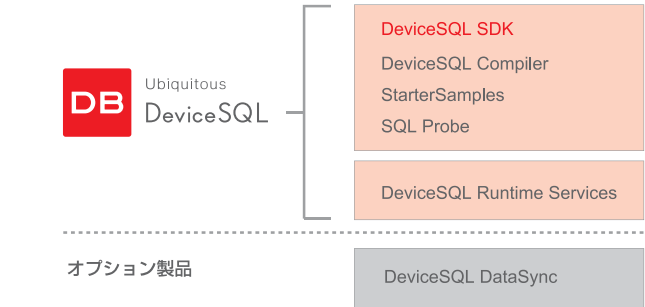
DeviceSQLでは、アプリケーションが任意のタイミングでデータベースファイルをダイナミックにOPEN/CLOSEすることが可能です。次のような場合に有効に機能します。
多国語対応の表示メッセージをDBファイル化
一定期間ごと、あるいはデータ量ごとにファイルを切り替えてログデータを保存したい
DBファイルを細分化し使用メモリを低減
必要な時のみデータをメモリに展開することで使用メモリ量を削減

空間検索機能

DeviceSQLでは、従来からサポートされているハッシュインデックスによる一致検索、AVLインデックス、B-Treeインデックスによる範囲検索に加え、空間検索機能がサポートされています。地図情報や地点情報等といった2次元(x,y)データおよび3次元(x,y,z)のデータ型をサポートし、R*-Treeインデックスにより、高速に「現在の位置から半径2km以内のコンビニ」、「地図上の表示されている矩形内の郵便局」といった検索用途に使用することができます。

全文検索機能

DeviceSQLでは、N-gramアルゴリズムを採用した全文検索エンジンをサポートしており、複数の文書等から高速に目的の文字列を検索することができます。

·N-gramアルゴリズム採用による高速検索
·表記ゆれ統一機能 (※VARCHARの時は (1) のみ有効となる)
(1) 大文字小文字統一※　例:「A」と「a」
(2) 漢字異体字統一　例:「沢」と「澤」
(3) 全角半角統一　例:「A」と「Ａ」
(4) カタカナ表記統一　例:「バ」と「ヴァ」
(5) 拗音促音統一　例:「ュ」と「ユ」
(6) 数字統一　例:「三」と「3」
·文字列マッピング機能 (MAPTABLE)
文字列群をまとめて、他の文字列にマッピングする指定が可能
例えば、MAPTABLEにマクドナルド=マクド,マックと指示することで「マクド」「マック」を「マクドナルド」とみなす検索が可能

構成

DeviceSQLは、Framework(ライブラリ)として提供され、アプリケーションに組込んで使用します。DeviceSQL は、大別すると、開発ホスト上にインストールするDeviceSQL 開発環境(SDK)とターゲット上で動作するDeviceSQLランタイムサービスから構成されています。またエンタープライズ系のRDBMSとDeviceSQLが搭載された機器間でのデータ同期を行うためのDeviceSQL DataSyncがオプション製品として用意されています。

コンポーネント

DeviceSQL開発環境(SDK)には、次のコンポーネントが含まれています。
DeviceSQL Compilerは、DeviceSQL言語で記述されたプログラムロジックとデータ定義を自動的に解析し、最適化されたアプリケーションコードをANSI Cコードで生成します。
Starter Samplesは、DeviceSQLの各種機能を使用したサンプルプログラムが含まれています。

SQL Probeは、高度なデータベース操作ツールで、コンソールより、インタラクティブにデータベースとやりとりが可能です。またCSVファイルとのインポート/エクスポート機能を備えています。
DeviceSQL ランタイムサービスは、組込みシステム向けに最適化された、高性能のデータベースエンジンを含むサービスライブラリで、次に示す各種サービスから構成されています。

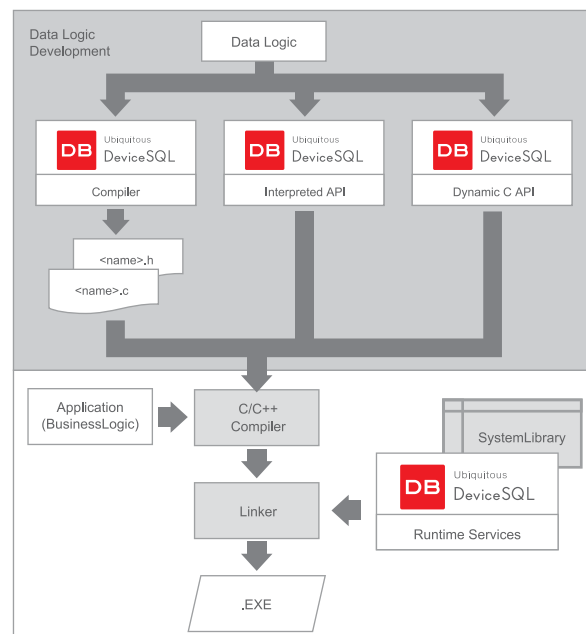
	DeviceSQL R5で提供されるサービス	概要
基本サービス	DeviceSQLメモリサービス	メモリ獲得/解放ルーチンの登録
	DeviceSQLデータベースハンドルサービス	複数のDBインスタンスをサポートし、同一メモリ空間内でも複数の独立したDB環境を構築可能
	DeviceSQLストレージサービス	Memory Mapped型サービスを提供
	DeviceSQLページサービス	Paged Storage型サービスを提供
	DeviceSQLインデックスサービス	各種インデックスサービスを提供
	DeviceSQL Callback On Eventサービス	DMLのキャンセル、エラーハンドリング等
	DeviceSQL Dynamic C APIサービス	C言語のみ、あるいはDevcieSQL言語との組み合わせて動的なDBアプリケーションの構築が可能
	DeviceSQL Interpreted SQL	SQL文字列を使用したプログラミングが可能
拡張サービス*	DeviceSQL Shared Accessサービス	複数プロセス間でPaged Storageを共有
	通信サービス(Data Streams API)	BSD Socket I/Fを介して、リモートノードとのDB共有のためのフレームワークを提供
	DeviceSQLスレッドセーフティサービス	テーブル操作の排他制御、アクセス制御を提供

* 拡張サービスは、OSプラットフォームの提供する機能に依存しており、実装できない場合があります。

■ **開発フロー**

次図は、DeviceSQL言語を使用したアプリケーションの開発フローをまとめたものです。
1)データロジックの記述
·データ定義
·データに対する操作の定義
·データの格納場所、ソースの定義
·インターフェイス定義
2)Cコードの生成とテスト
·Cコードの生成(DeviceSQLCompiler)
3)コンパイルおよびリンク
·アプリケーションのコード
·生成されたCコード
·DeviceSQL Runtime Services

データロジックの記述は、テキストエディタを使用してプログラミングします。

DeviceSQLは、高機能でタイプ付けされた手続き型言語であるDeviceSQL言語によりSQLを拡張しています。この言語は業界標準であるOracle PL/SQLをベースにしており、コードはDeviceSQL CompilerによりANSI Cコードに変換されます。この言語で設計者はデータ管理機能を実現するためにアプリケーションに特化したAPIを自由に定義することができます。

機能、仕様

■ **開発環境**

開発言語	● DeviceSQL(業界標準Oracle PL/SQL準拠) ● C/C++ (Embedded SQL API / Native API)
ツール	● DeviceSQL Compiler ● Sample Applications ● DeviceSQL SQLProbe
開発ホストOS	● Windows XP / Vista / 7 ● Linux ● Solaris (SPARC)

■ **ターゲット環境(ランタイム)**

コードサイズ	● 50KB~(コンフィグレーション,コンパイラの種類に依存)
実装方式	● ライブラリ型
データモデル	● リレーショナル ● データストリーム
最大データベースサイズ	● 4TB (4096GB)
最大テーブル数/データベース	● 2048
最大レコード/テーブル	● 無制限(メモリ等のリソース空きサイズに依存)
データフォーマット&エンコード	● Unicode UTF-8, UTF-16, ASCII ● "Instant-On" paged index/storageフォーマット
データタイプ	INT, SHORT, LONG, FLOAT, DOUBLE, VARCHAR, NVARCHAR, TIMESTAMP, DATE, BINARY, BIT8, BIT16, BIT32, INT8, INT16, INT32, INT64, UINT8, UNIT16, UINT32, UINT64, FLOAT64, POINTER, PHONECHAR, RECORD, STREAM, VECTOR_*type*, TABLE, POINT_I, POINT_IZ, POINT_D, POINT_DZ

インデックスサービス	ハッシュ(Hash), AVL-Tree, B-Tree, R*-Tree(空間検索), N-gram(全文検索)
ストレージサポート	● ストリーム ● インメモリ ● マップドストレージ(Mapped Storage) FlashROM, HDD, SD/MMC etc. ● デバイスダイレクトストレージ(Paged Storage) FlashROM, HDD, SD/MMC etc.
データ共有	● マルチプロセス (Paged Storage) ● マルチスレッド
リモートアクセス	リモートのDeviceSQL DBファイルへのアクセス(*プラットフォームに依存)
RDBMSとのデータ同期	DeviceSQL DataSyncによりサポート ● Oralceデータベース(Oralce 10g, 11g)
サポートCPU	16bits, 32bits, 64bits各種CPUに対応
サポートOS	μITRON, Linux, Windows CE, Symbian, VxWorks, QNX, ThreadX, In house OS他、None-OSにも対応

組込みシステムの高速起動ソリューション

Ubiquitous QuickBoot

概要

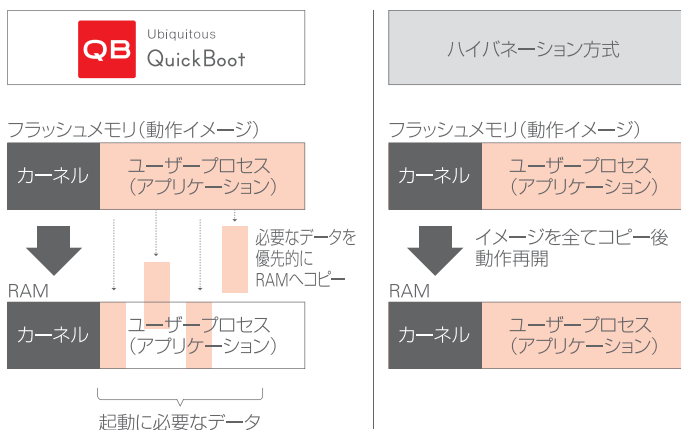
▶ Linux/Androidをわずか数秒から瞬間起動し、アプリケーション実行状態へ復元可能な新技術

近年、機能の複雑化が進むデジタル家電や携帯機器のOSに、LinuxやAndroidを使用するケースが増加していますが、電源断からの起動（コールドブート）時間が数十秒から1分前後もかかり、機器メーカーにとって改善すべき課題となっています。

Ubiquitous QuickBootは、そのような課題を根本から解決するために、独自開発した新技術を採用したソリューションです。

システムの起動に必要なメモリ領域を優先的に不揮発性メモリからRAMに復元することで、他の方式に比べて圧倒的な速度で瞬間起動を実現します。また、アプリケーション側で使用しているメモリ量に依存せず常に高速起動が可能であり、残りのメモリ領域は起動後に順次読み込みを行うため、ユーザーの操作にほとんど影響を与えません。

本ソリューションを利用することで、ユーザーの操作性を損なわず、待機電力をほぼゼロにした状態からシステムを瞬間起動できるデジタル家電や携帯機器などの製品を、開発いただくことが可能となります。

【QuickBoot方式とハイバネーション方式の動作原理の違い】

【システム状態のメモリサイズと起動時間の関係模式図】

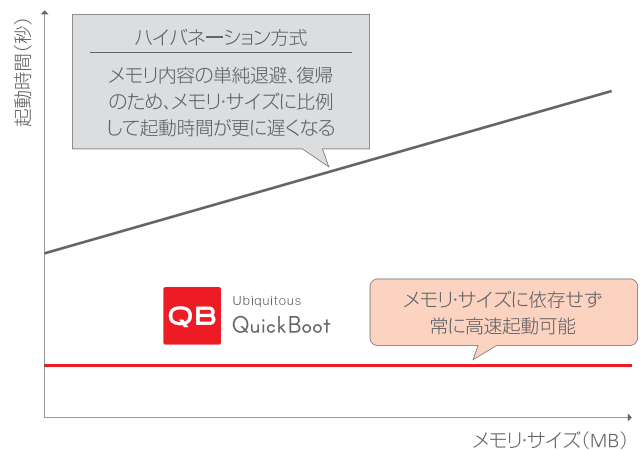
起動時間（秒）

ハイバネーション方式

メモリ内容の単純退避、復帰のため、メモリ·サイズに比例して起動時間が更に遅くなる

Ubiquitous QuickBoot

メモリ·サイズに依存せず常に高速起動可能

メモリ·サイズ（MB）

主な機能

▶ 3種類の起動モード

アプリケーションの特性に合わせて、次の3種類の起動モードを提供

·スタティック·モード
工場出荷時のスナップショットイメージで常に起動するモード

·ダイナミック·モード
ランタイム時に新たなスナップショットイメージを作成
次回起動時には、新しく作成したスナップショットイメージから起動

·Android·モード　（Ubiquitous QuickBoot Android Packで対応）
スナップショットイメージを取り直さなくとも、アプリケーションの追加/削除、Androidのテーマの変更（アイコン移動、壁紙変更）等に対応するモード

▶ スナップショットイメージの圧縮機能

·パックドイメージ (Packed Image)
Linuxが使用しているメモリ領域のみを詰めてスナップショットイメージとして格納

·圧縮イメージ (Compressed Image)
Linuxが使用しているメモリ領域を圧縮して、スナップショットイメージとして格納。圧縮アルゴリズムは、Non-GPLのものであれば、お客様が自由に選択可能。LZF、LZMA圧縮のサンプルコードを同梱。

▶ ストレージの共有機能

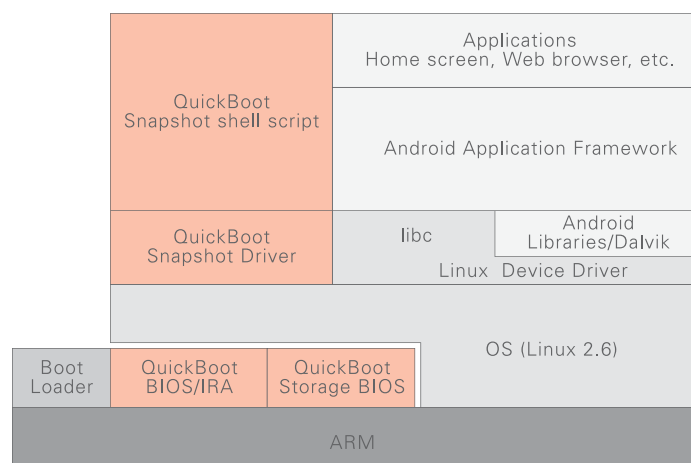
1つのストレージを複数のパーティションに分けて、LinuxとQuickBootで共有して使用することが可能です。ストレージ共有機能は、共有によるオーバーヘッドが最小になるように最適化されています。対応デバイスは、SDおよびNANDなど。
高速起動を追求される場合には、QuickBoot専用のストレージをご用意いただくことをお勧めしています。

▶ 差分アップデート機能

スナップショットイメージの全面書き換えではなく、新旧2つのスナップショットイメージの差分を抽出し、差分情報のみから新スナップショットイメージを作成するための各種ユーティリティを提供。アップデートに必要なバイナリのサイズを大幅に削減します。

QuickBoot SDK Release 1.2

ユビキタスでは、QuickBoot をお客様のターゲット環境に実装するためのコンポーネントを QuickBoot SDK (ソフトウェア開発キット) として提供しています。
QuickBoot SDK は、特定のリファレンスボードに QuickBoot を適用する例を示すことにより、その適用例を参照することによって、お客様のターゲット環境に QuickBoot を簡単に実装できるように設計されています。

Linux/Android における QuickBoot の各コンポーネントの位置づけは、右図の通りです。

(*)IRA : Intelligent Resource Allocator の略

▶ コンポーネント

コンポーネント	機能概略	提供形態
QuickBoot スナップショットスクリプト	Linux 上で実行するシェルスクリプト。所望のアプリケーションを起動した後に、このシェルスクリプトを実行して、そのアプリケーションの実行状態を保存・復帰させます。	Source
QuickBoot スナップショットドライバ	このドライバでは、RAM イメージを不揮発性メモリへ書き込む処理および周辺 I/O のレジスタ値等の保存・復帰処理等を行います。	Source
QuickBoot BIOS/IRA	QuickBoot BIOS は、Linux とは独立して動作し、CPUのレジスタ操作や、RAMイメージの保存・復元処理を行います。また、QuickBoot IRA は、高速起動メカニズムを提供します。	Binary
QuickBoot Storage BIOS	不揮発メモリ(ストレージ)への読み書きを行うドライバBIOSです。	Source
Patches	QuickBoot を適用する上で必要なKernelやブートローダーへの変更部分を patchとして提供します。	Source

▶ ドキュメント

種類	内容
デベロッパーズ マニュアル	Overview、SDK Manual、Porting Guide、Package Manualから構成されており、QuickBoot機能概要、各種ツールの使用方法、QuickBootの適用方法などQuickBootを実装する技術情報が記述されています。
リファレンス用BSP マニュアル	Start Guide、Application Noteから構成されており、リファレンス用評価ボードにQuickBootを実装する際の適用例として、解説されています。

▶ QuickBoot SDK Release 1.2仕様

大項目	中項目	小項目	内容
ハードウェア要件	サポートCPU	ARM アーキテクチャ	シングルコア:ARM9、ARM11、Cortex-A8、Cortex-A9 マルチコア:Cortex-A9 MPCore その他のCPUアーキテクチャについては、お問い合わせください。
	RAM	サイズ	数百キロバイト。QuickBoot BIOS/IRA、QuickBoot Storage BIOSで使用
	不揮発メモリ	種類	NANDフラッシュROM、SDカード、eMMC、HDDなど スナップショットイメージ格納用として使用
		サイズ	Linux/Androidで使用しているメモリサイズ
		圧縮サポート	サポート有り。 (LZF、LZMA圧縮のサンプルコード同梱)
		格納方式	パックドイメージ(Packed Image)、圧縮イメージ(Compressed Image)
		ストレージ共有	LinuxとQuickBootで1つのストレージを共有可能
ソフトウェア要件	サポートOS	Linux	Kernel 2.6.26以上。その他については、お問い合わせください。
		Android	Android 2.3、4.0 最新バージョンには、順次対応予定 オプションパッケージのUbiquitous QuickBoot Android Packにてサポート
リファレンスボード	ボード名	Freescale Semiconductor社 i.MX51 EVK (i.MX51)	
		pandaboard.org Panda Board (TI OMAP4)	

コンパクトなリンクプロテクション ソリューション

Ubiquitous DTCP-IP

Ubiquitous DTCP-IPは、DTCP-IPに対応したホームネットワークデバイスを開発するためのソフトウェア開発キット(SDK)です。DLNA(Digital Living Network Alliance)に対応したDMP(Digital Media Player)やDMS(Digital Media Server)を開発する際に、本SDKを利用して、著作権保護されたコンテンツの配信、再生を可能とします。

■ DTCP-IP

Link Protectionと呼ばれる、伝送路を保護し、著作権保護されたコンテンツをセキュアに配信する技術。ホームネットワーク(IPベースの家庭内 LAN)において、例えばHDDビデオレコーダーで録画した地上デジタル放送の著作権保護されたビデオ映像を、搭載されたDMSの機能を利用して、ホームネットワーク内で、デジタルTVやSTBに搭載されたDMPの機能を利用して再生する際に必要となる技術です。

■ DTCP+

DTCP-IPの機能拡張として、複数のコンテンツ管理情報を実装可能としたCMI(Content Management Information)機能の実装、ネットワーク機器間における著作権保護コンテンツのコピー、ムーブ時にコピーカウントの制御が可能になったコピーカウント機能、著作権保護コンテンツをインターネット経由で視聴を可能とするリモートアクセス機能が新たに追加されています。今までホームネットワークに限定されていた著作権保護コンテンツの配信をインターネット経由でも配信できることで、スマートフォンやタブレット機器の用途を大きく広げる可能性があります。

Ubiquitous DTCP-IPの特長は、コードサイズが非常に小さいことです。(最小時50KB)スマートフォンやポータブルTVなどのモバイルAV機器にもDTCP-IPの機能を実装することが可能、モバイルDLNAデバイスの開発を容易にします。
開発キットはライブラリとして提供、お客様の各種プラットフォームへのポーティングも可能です。Linuxに実装する場合は、非常に短い時間でポーティングを行い、ご提供が可能です。

デジタルビデオレコーダーやTVへの搭載実績もあり、Androidでの動作も確認しています。

お客様のDLNAガイドライン1.5対応機器開発でのDTCP-IP対応を短時間で実現するソリューションとしてご活用ください。

機能、仕様

■ DTCP-IP Ver1.4 (MOVE) 対応
DTCP Specification Volume 1 Revision 1.7
DTCP Volume 1 Supplement E Mapping DTCP to IP, Revision 1.4

■ コードサイズ 50Kバイト (最小時)
■ Source/Sinkデバイスに適用可能
■ 対応OS:OS非依存

■ 対応実績
Linux (Kernel 2.4x, 2.6x), Ubiquitous Network Framework
ARM, MIPS, PowerPC系CPU
ルネサス エレクトロニクス SH-Etherシリーズ

提供形態

■ ソフトウェア開発キット (SDK)
Authentication Engine / Crypt Engine
Ubiquitous DTCP-IP 取扱説明書
HTTPクライアントを含むサンプルソースコード
評価用としてx86(PC)/ Linux版ライブラリをご提供

■ ライブラリによるご提供
貴社指定のハードウェアにポーティング (個別お見積による)
なお、本製品は、DTLA (Digital Transmission Licensing Administrator) とのライセンス契約が必要です。

■ その他
ハードウェアが搭載する暗号処理機能への最適化により、高速に暗号処理が可能となります。

詳細は別途お問い合わせください。

無線LAN用ソリューション

Ubiquitous WPA/WPS/Wi-Fi Direct

Ubiquitous WPA/WPSは、無線LANクライアントでWi-FiCertificationロゴを取得するために必要な機能を開発するためのソフトウェア開発キットです。本ソフトウェアを使って、組込機器において、無線LANでのセキュアな通信を実現するための暗号·認証処理機能や、無線LANアクセスポイントへの接続設定を簡単に行う機能を実装することが可能となります。

Ubiquitous WPA/WPSの特長は、コードサイズが非常に小さいことです。(最小時20-30Kバイト)リソースの限られた組込システムに実装するには最適、生活家電やFAシステムに無線LAN機能を搭載する際などマイコンやROM/RAMが非常に厳しい機器におけるセキュアな無線LAN通信を実現します。
開発キットはライブラリとして提供、お客様の各種プラットフォームへのポーティングも可能です。

Ubiquitous WPAは、Wi-Fi Protected Access (以下WPA※1)サプリカントのソフトウェアで、新しい暗号化方式であるWPA2にも対応しています。お客様がご使用になられている無線LANモジュールおよびそのデバイスドライバと組み合わせて使用することが可能です。

Ubiquitous WPS※2は、無線LAN機器間の簡単接続を実現するためのソフトウェアです。お客様がご使用になられているWPAサプリカントとも組み合わせて使用することも可能です。

Ubiquitous Wi-Fi Direct※3は、無線LANのアクセスポイントを介さず、直接機器同士が通信をするためのソフトウェア開発キットです。
Ubiqtuious Wi-Fi DirectはUbiquitous WPS及びUbiquitous P2Pの2つのライブラリによって提供されるソリューションです。
組み込み機器向けに最適化されており、

·Wi-Fi Directの規格のなかで、組み込み機器に必要な機能を効率的に実装することでコードサイズを低減し、高パフォーマンスを実現
·GPLのコードを一切含まない独自実装
·各種Wi-Fiチップ/OSに対応可能

といった特長をもっています。

※1 WPA (Wi-Fi Protected Access) サプリカント Wi-Fi アラインアンスが定める無線LAN用の暗号方式で、従来採用されてきたWEPの弱点を補強しセキュリティを強化したものです。WPAにより強力なAES暗号化にも対応したWPA2とあわせて、Wi-Fi認証を取得するためには必須となる技術です。
※2 WPS (Wi-Fi Protected Setup) 無線LAN機器の接続とセキュリティ設定を簡単に設定するための規格でWi-Fiアライアンスが仕様を定めています。4桁か8桁の暗証番号の入力(PIN方式)、またはボタンを押す(PBC方式)だけでデバイスが無線LANアクセスポイントから設定情報を自動的に取得するための規格です。
※3 Wi-Fi Direct アクセスポイントを介さず機器間で相互に通信可能にする、Wi-Fiアライアンスで策定されている通信規格です。

機能、仕様

■ Ubiquitous WPA ［WPAサプリカント機能］
WPA/WPA2-PSKセキュリティに対応
AES(CCMP)およびTKIP暗号方式に対応
コードサイズ：ROM 30Kバイト（最小構成時、暗号ライブラリを含む）

■ Ubiquitous WPS ［WPS Enrollee機能］［WPS Registrar機能］
Wi-Fi Simple Configuration Technical Specification Version 2.0準拠
無線LANクライアントデバイス側に必要なEnrollee機能およびRegistrar機能に対応
個人暗証番号(PIN方式)およびプッシュボタン(PBC方式)に対応
コードサイズ：ROM 40Kバイト（最小構成時、暗号ライブラリを含む）

■ Ubiquitous Wi-Fi Direct
・P2P : Device Discovery, Group Formation, Power Management
・WPS : Enrollee、Registrar

■ 対応実績
*OS: Linux, Thread X, iTRON, Ubiquitous Kernel
*無線LANチップ：Broadcom、Marvell、ルネサスエレクトロニクス、CSR
その他のOS、無線LANチップにも移植可能ですのでお問い合わせください。

提供形態

■ WPAソフトウェア開発キット（SDK）
Linux向けWPA/WPA2ライブラリ、及びサンプルコード
Ubiquitous WPAサプリカント 取扱説明書

■ WPSソフトウェア開発キット（SDK）
WPS Mainライブラリ（オブジェクトコード）
サンプルアプリケーション（ソースコード）
Ubiquitous WPS 取扱説明書

■Wi-Fi Directソフトウェア開発キット（SDK）
P2Pライブラリ及びサンプルコード
Ubiquitous Wi-Fi Direct 取扱説明書
WPSライブラリ及びサンプルコード

つ な ぐ の は ユ ビ キ タ ス

株式会社ユビキタス
〒160-0023
東京都新宿区西新宿6-10-1
日土地西新宿ビル20F
TEL : 03-5908-3451
FAX : 03-5908-3452
E-MAIL : sales_info@ubiquitous.co.jp
URL : www.ubiquitous.co.jp